

ISSN 1998 – 7838

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІНІҢ ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІ
«ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ СУ ҚАУІПСІЗДІГІ ИНСТИТУТЫ» АҚ

КОМИТЕТ НАУКИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АО «ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
И ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

SCIENCE COMMITTEE
OF THE MINISTRY OF EDUCATION
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
JSC « INSTITUTE OF GEOGRAPHY
AND WATER SECURITY»

**ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ
СУ РЕСУРСТАРЫ**
◆
**ГЕОГРАФИЯ
И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ**
◆
**GEOGRAPHY
AND WATER RESOURCES**

4

**ҚАЗАН – ЖЕЛТОҚСАН 2021 ж.
ОКТЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2021 г.
OCTOBER – DECEMBER 2021**

ЖУРНАЛ 2007 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 2007 ГОДА
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 2007

ЖЫЛЫНА 4 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ

АЛМАТЫ

ALMATY

Бас редакторы
география ғылымының докторы, ҚР ҰҒА академигі **А. Р. Медеу**

Бас редактордың орынбасары:
география ғылымының докторы **И. Б. Скоринцева**, география ғылымының кандидаты **С. К. Алимкулов**

Редакция алқасы:

ҚР ҰҒА академигі, география ғылымының докторы **И. В. Северский**; география ғылымының докторы **Ф. Ж. Акиянова**; география ғылымының докторы **Н. А. Амирғалиев**; география ғылымының докторы **В. П. Благовещенский**; Еуропа мен Азиядағы Халықаралық ғылым академиясының академигі (IASEA), докторы, профессоры **Цуй Вэйхун** (Қытай); география ғылымының докторы **О. Б. Мазбаев**; география ғылымының докторы **С. А. Тарихазер** (Әзірбайжан); география ғылымының докторы **И. М. Мальковский**; география ғылымының докторы **У. И. Муртазаев** (Тәжікстан); география ғылымының докторы **А. Н. Нигматов** (Өзбекстан); география ғылымының кандидаты **Т. Г. Токмагамбетов**; география ғылымының докторы **Л. С. Толеубаева**; география ғылымының кандидаты **Р. Ю. Токмагамбетова**; докторы, климатологияның қауымдастырылған профессоры **М. Шахгеданова** (Ұлыбритания); докторы, профессоры **Ю. Шур** (АҚШ); география ғылымының докторы **Д. Т. Чонтоев**; ғылыми қызметкер **О. В. Радуснова** (жауапты хатшы)

Главный редактор
академик НАН РК, доктор географических наук **А. Р. Медеу**

Заместители главного редактора:
доктор географических наук **И. Б. Скоринцева**, кандидат географических наук **С. К. Алимкулов**

Редакционная коллегия:

академик НАН РК, доктор географических наук **И. В. Северский**; доктор географических наук **Ф. Ж. Акиянова**; доктор географических наук **Н. А. Амирғалиев**; доктор географических наук **В. П. Благовещенский**; академик Международной академии наук Европы и Азии (IASEA), доктор, профессор **Цуй Вэйхун** (Китай); доктор географических наук **О. Б. Мазбаев**; доктор географических наук **С. А. Тарихазер** (Азербайджан); доктор географических наук **И. М. Мальковский**; доктор географических наук **У. И. Муртазаев** (Таджикистан); доктор географических наук **А. Н. Нигматов** (Узбекистан); кандидат географических наук **Т. Г. Токмагамбетов**; доктор географических наук **Л. С. Толеубаева**; кандидат географических наук **Р. Ю. Токмагамбетова**; доктор, ассоциированный профессор климатологии **М. Шахгеданова** (Великобритания); доктор, профессор **Ю. Шур** (США); доктор географических наук **Д. Т. Чонтоев**; научный сотрудник **О. В. Радуснова** (ответственный секретарь)

Editor-in-Chief
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **A. R. Medeu**

Deputy Editor-in-chief:
Doctor of Geographical Sciences **I. B. Skorintseva**, Candidate of Geographical Sciences **S. K. Alimkulov**

Editorial Board:
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **I. V. Severskiy**; Doctor of Geographical Sciences **F. Zh. Akiyanova**; Doctor of Geographical Sciences **N. A. Amirgaliyev**; Doctor of Geographical Sciences **V. P. Blagoveshchenskiy**; Academician of the International Academy of Sciences for Europe and Asia (IASEA), Doctor, Full professor **Cui Weihong** (China); Doctor of Geographical Sciences **O. B. Mazbayev**; Doctor of Geographical Sciences **S. A. Tarikhazer** (Azerbaijan); Doctor of Geographical Sciences **I. M. Malkovskiy**; Doctor of Geographical Sciences **U. I. Murtazayev** (Tajikistan); Doctor of Geographical Sciences **A. N. Nigmatov** (Uzbekistan); Ph.D. **T. G. Tokmagambetov**; Doctor of Geographical Sciences **L. S. Toleubayeva**; Ph.D. **R. Yu. Tokmagambetova**; Dr., Associate Professor in Climate Science **M. Shahgedanova** (UK); Doctor, Full professor **Yu. Shur** (USA); Doctor of Geographical Sciences **D. T. Chontoev**; Researcher **O. V. Radusnova** (Senior Secretary)

«География и водные ресурсы»
ISSN 1998 – 7838

Собственник: АО «Институт географии и водной безопасности»

Подписной индекс для юридических лиц: 24155

Свидетельство о регистрации издания № 8243-Ж от 5 апреля 2007 г. и перерегистрации № KZ48VPY0036995 от 23 июня 2021 г. выдано Комитетом информации Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99.
Тел.: +7(727)291-81-29, факс: +7(727)291-81-02

E-mail: geography.geoecology@gmail.com; ingeo@mail.kz
Сайт: <http://www.journal.ingeo.kz>

УДК 550.837

А. Р. Медеу¹, А. В. Пиманкин², М. И. Гонтарь³, Н. В. Пиманкина⁴

¹ Академик НАН РК, д.г.н., директор (АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан)

² Геолог (ТОО «КазГеоплюс», Алматы, Казахстан)

³ Геофизик (ТОО «КазГеоплюс», Алматы, Казахстан)

⁴ К.г.н., руководитель лаборатории мониторинга динамики снежных и ледовых ресурсов (Центрально-Азиатский региональный гляциологический центр, Алматы, Казахстан)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КАМЕННОГО ГЛЕТЧЕРА МОРЕННЫЙ

Аннотация. Представлены результаты полевых исследований Института географии и водной безопасности Казахстана и ЦАРеГЦ совместно с ТОО «КазГеоплюс» на камennom глетчере Моренный в 2021 г. На основе полученных данных наземного радиозондирования и электроразведки выявлены зоны мерзлых каменно-ледяных отложений и талых обводненных участков. Результаты выполненных исследований подтверждают ранние предположения о наличии больших объемов воды, аккумулированной в теле каменного глетчера.

Ключевые слова: зондирование, каменный глетчер, толщина льда, электроразведка.

Введение. В специальном обобщении «Океан и криосфера в изменяющемся климате», подготовленном для 6-го Оценочного доклада МГЭИК, отмечается, что наблюдения показывают общее сокращение в последние десятилетия снежного покрова, ледников и вечной мерзлоты вследствие изменения климата [1]. Соответственно изменяются частота и мощность проявления природных опасностей, а также объем и сезонность речного стока, что особенно важно для сельского хозяйства. В относительно засушливом регионе Центральной Азии талые снеговые и ледниковые воды формируют не менее 80% возобновляемых водных ресурсов. В этой связи требуется оценка водных ресурсов, аккумулированных в виде снега и льда в высокогорных районах.

Мониторинг состояния криосферы и ее динамики послужат основой прогнозирования стока рек. В настоящее время возрос интерес к гляциально-мерзлотным каменным образованиям, или иначе каменным глетчерам (КГ), содержащим значительное количество пресной воды в виде льда, который менее подвержен вытаиванию при повышении температуры воздуха, чем лед открытой поверхности ледников [2].

В 2018 г. была учреждена Рабочая группа по изучению КГ при Международной ассоциации криосферных наук с целью расширить возможности определения толщины КГ, создания моделей таяния, изучения их движения. Для исследования внутреннего строения КГ широко применяют геофизические методы. Так, с помощью комплекса электротомографии, сейсморазведки и георадара получены данные о строении КГ в Альпах [3, 4], хребте Колорадо США [5]. Методы электроразведки применялись при исследовании КГ на Алтае [6, 7]. Комплекс современных технологий был использован для оценки мощности мерзлых пород в Иле Алатау [8-11].

Цель исследования – дать предварительную оценку условий льдосождения фронтальной части каменного глетчера с помощью комплекса электроразведочных методов.

Район исследований. Для изучения внутреннего строения выбран КГ Моренный, который расположен в долине реки Улкен Алматы, в 5 км южнее Большого Алматинского озера. Согласно оценке А. П. Горбунова, в районе БАО выявлено 9 активных каменных глетчеров [12].

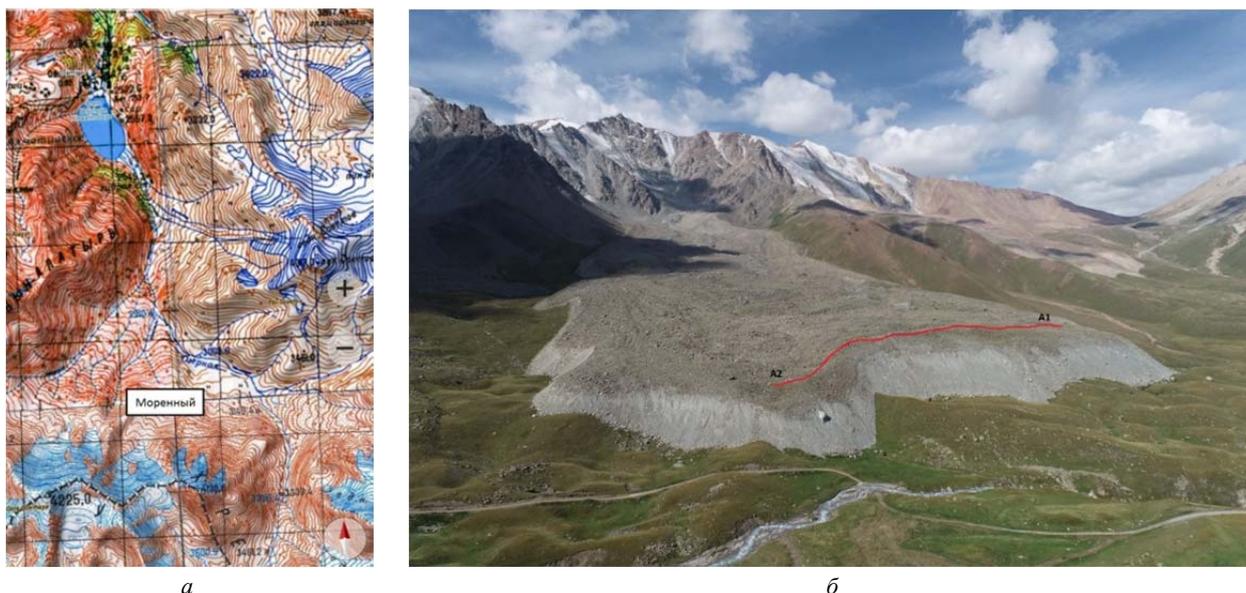


Рисунок 1 – Каменный глетчер Моренный на карте (а) и на снимке 07.08.2021 г. (б) с нанесенным профилем зондирования А1-А2. Фото А.В. Пиманкина

КГ Моренный расположен на высотах 3000-3400 м и имеет длину около 1200 м (рисунок 1). В настоящее время, по мнению специалистов, КГ Моренный является активным глетчером. Движение его носит пульсирующий характер. В центральной части глетчера скорость движения составляла 1-3 м/год, по краям – 0,5-1 м/год [13].

Геологическое обследование показало, что в изучаемом районе преобладают красные и серые биотит-роговообманковые граниты и гранодиориты. Характерны крупнообломочные каменные развалы и грубообломочные осыпи.

Климатические условия района развития каменного глетчера могут быть охарактеризованы на основе данных метеорологической станции «БАО», которая расположена на 500 м ниже языка глетчера. Средние годовые январская и августовская температуры воздуха составляют 1,3-8,9 и 10,9 °С соответственно [14]. Годовая сумма осадков 820 мм, при этом в ноябре-марте выпадает 180 мм. Весной высота снежного покрова в среднем достигает 70 см и более. Сезонное промерзание обычно начинается в октябре-ноябре. В гляциально-нивальном поясе повсеместно распространены многолетнемерзлые породы.

Методика проведения работ. Для изучения строения каменного глетчера применён комплекс электроразведочных методов – электротомография (ЭТ) и георадиолокационное зондирование (ГРЛЗ). Расположение профиля А1-А2 приведено на рисунке 1. Измерения методом электротомографии проводились с помощью электроразведочной станции «Скала-64К15Е». При измерениях методом электротомографии последовательность подключения электродов соответствовала симметричной установке Шлюмберже ($AB_{max} = 360\text{м}$), при этом глубинность исследований составляла до 40 м. Заземление электродов велось с поливом солёной воды, что снизило сопротивление заземлений до приемлемых значений. Инверсию данных электротомографии проводили в рамках двухмерных моделей с учётом рельефа в программе Res2Dinv. Начало и конец профиля, а также набор точек с интервалом 1 м записывались с помощью геодезического оборудования Trimble R9s в режиме RTX. В результате получены разрезы удельного электрического сопротивления по профилям (геоэлектрические разрезы).

Георадиолокационное зондирование проводилось по тому же профилю, что и электроразведка. Измерения осуществлялись георадаром Mala Geoscience с антенным блоком 50 МГц, который позволяет получать георадиолокационные разрезы глубиной до 30 м при разрешающей способности 1 м. Для обработки полученных радарограмм использовалась программа ReflexW. Граф обработки включал в себя вычитание среднего, усиление профиля по глубине и задание рельефа.

Отметим, что в исследованиях, проведенных в разные годы в долине р. Улкен Алматы [8, 9], применялись станции модели «Скала-48». Результаты, представленные в [10, 11], основаны на

данных зондирования методом ЗСБ, особенностью которого являются большая глубинность исследований до 2-3 км и, по нашему мнению, потеря детальности.

Результаты исследований. На рисунке 2 показан геоэлектрический разрез, полученный во фронтальной зоне КГ Моренный. Профиль электротомографии А1-А2 протяженностью 600 м заложен поперек оси движения КГ и начинался в восточной части КГ Моренный (абс. высота 3057 м) и поднимался вверх, пересекая понижения и повышения рельефа, до отметки 3070 м.

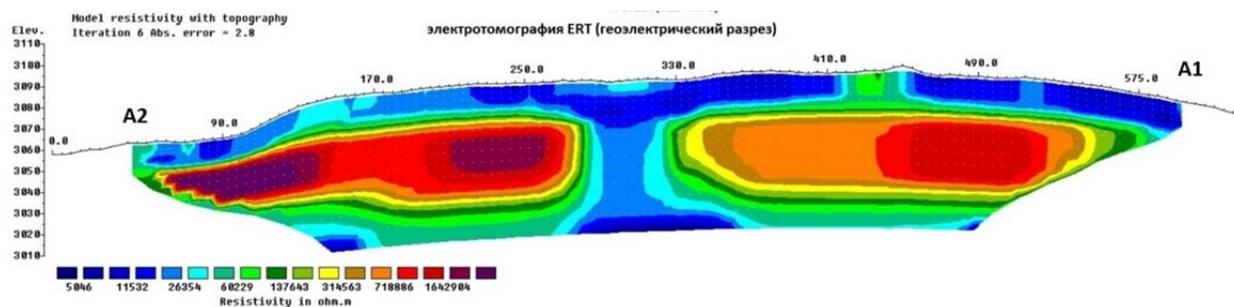


Рисунок 2 – Геоэлектрический разрез фронтальной зоны каменного глетчера Моренный.
По вертикальной оси – высота, м. Шкала представляет удельное электрическое сопротивление, Ом·м

Разрез характеризуется значительной вертикальной и горизонтальной неоднородностью. Горизонт низкого удельного электрического сопротивления (УЭС, 5-30 кОм·м) ассоциируется с поверхностным слоем увлажненных рыхлых отложений мощностью до 10 м и более. Ниже по разрезу выделяется слой высокоомных аномалий, который интерпретируется как каменно-ледяные отложения. На рисунке 2 они выделены темным цветом, УЭС более 160 кОм·м. Возможно, максимальные значения УЭС характеризуют существование линз или блоков льда. Слой разделяется аномалией пониженного УЭС, которое может быть объяснено наличием талых обводненных отложений. Мощность слоя мерзлых пород или, возможно, льда составляет 15-20 м.

На рисунке 3 приведена радарограмма обследования на низкой частоте (50 МГц). Значительная разница в значениях диэлектрической проницаемости пресного льда ($\epsilon=3$) и воды ($\epsilon=81$) даёт возможность проследить границу талых и мёрзлых отложений. По данным ГРЛ определена глубина кровли каменно-ледяных отложений. Глубина залегания изменяется по профилю, но в среднем составляет 10-20 м, что соответствует данным электротомографии (рисунок 3).

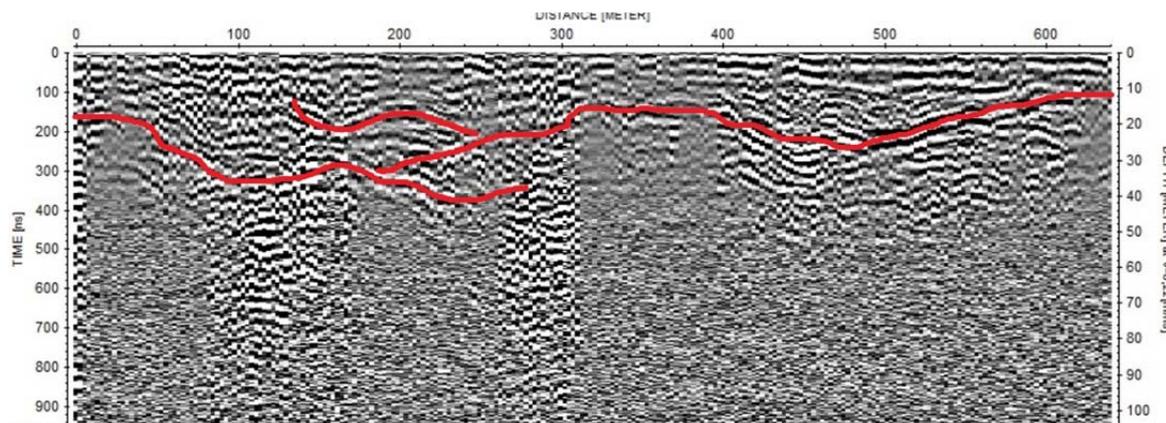


Рисунок 3 – Георадиолокационный разрез R1-R2
с границей залегания кровли каменно-ледяных отложений каменного глетчера

Выводы. Полученные данные позволяют в первом приближении оценить геологическое и геокриологическое строение фронтальной зоны каменного глетчера Моренный. Для него характерны высокие значения удельного электрического сопротивления отложений, залегающих на глубине 10 м и более от поверхности. Под чехлом рыхлых грубообломочных отложений залегает

комплекс мерзлых суглинков, супесей, гравийно-галечного материала с прослоями льда или, возможно, блоки чистого льда. Слой с максимальными значениями удельного электрического сопротивления (более 100 кОм·м) прерывается участками талых пород и водонасыщенных отложений. Предварительные исследования показали, что значительная вертикальная и горизонтальная неоднородность строения каменного глетчера, наличие ручьев в прифронтальной области, развитие крупных термокарстовых озер на глетчере требуют дальнейшего изучения и анализа.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Hock, R., G. Rasul, C. Adler, B. Cáceres, S. Gruber, Y. Hirabayashi, M. Jackson, A. Kääb, S. Kang, S. Kutuzov, A. Milner, U. Molau, S. Morin, B. Orlove, and H. Steltzer, 2019: High Mountain Areas. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press. Available from www.ipcc.ch Дата обращения 12.05.2021.

[2] Wagner T., Kainz S., Fischer A., Avian M., Krainer K., Winkler G. Assessment of liquid and solid water storage in rock glaciers versus glacier ice in the Austrian Alps // Science of the Total Environment 800 (2021) 149593 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149593>

[3] Maurer H., Hauck C. Instruments and methods geophysical imaging of alpine rock glaciers // Journal of Glaciology. – 2007. – V. 53, № 180. – P. 110-120.

[4] Hausmann H., Krainer K., Bruckl E., Ullrich C. Internal structure, ice content and dynamics of Olgrube and Kaiserberg rock glaciers (Otzal Alps, Austria), determined from geophysical surveys // Austrian Journal of Earth Sciences. – 2012. – Vol. 105, N 2. – P. 12-31. https://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_215816.pdf

[5] Leopold M., Williams M.W., Caine N., Volkel J., Dethier D. Internal structure of the Green Lake 5 Rock Glacier, Colorado Front Range, USA // Permafrost and Periglacial Processes. – 2011. – Vol. 22, N 2. – P. 107-119. DOI: 10/1002/PPP.706

[6] Дьякова Г.С., Оленченко В.В., Останин О.В. Применение метода электротомографии для изучения внутреннего строения каменных глетчеров Алтая // Лёд и снег. – 2017. – Т. 57, № 1. – С. 69-76. doi:10.15356/2076-6734-2017-1-69-76.

[7] Дьякова Г.С., Горевячева А.А., Останин О.В., Оленченко В.В., Бирюков Р.Ю. Геофизические исследования внутреннего строения гляциально-мерзлотных каменных образований Центрального Алтая // Лёд и снег. – 2020. – Т. 60, № 1. – С. 109. doi: 10.31857/S2076673420010027.

[8] Северский Э.В., Оленченко В.В., Горбунов А.П. Влияние локальных факторов на распространение толщи мерзлых пород перевала Жосалыкезень (Северный Тянь-Шань) // Криосфера Земли. – 2014. – Т. XVIII, № 4. – С. 13-22.

[9] Галанин А.А., Оленченко В.В., Христофоров И.И., Северский Э.В., Галанина А.А. Высокодинамичные каменные глетчеры Тянь-Шаня // Криосфера Земли. – 2017. – Т. XXI, № 4. – С. 58-74. DOI: 10.21782/KZ1560-7496-2017-4(58-74).

[10] Желтенкова Н.В., Кошуриков А.В., Гагарин В.Е., Скосарь В.В., Брушков А.В., Спирякова К.А., Агапкин И.А., Хименков А.Н. Применение методов электромагнитного зондирования для предупреждения опасных геокриологических процессов // Сборник докладов расширенного заседания научного совета по криологии Земли РАН «Актуальные проблемы геокриологии», МГУ, 15-16 мая 2018 г. – М., 2018. – Т. 2, ч. 6. – С. 145-149.

[11] Желтенкова Н.В., Гагарин В.Е., Кошуриков А.В., Набиев И.А. Режимные геокриологические наблюдения на высокогорных перевалах Тянь-Шаня // Арктика и Антарктика. – 2020. – № 3. – С. 25-43. DOI: 10.7256/2453-8922.2020.3.33535 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=33535

[12] Горбунов А.П., Титков С.Н. Каменные глетчеры гор Средней Азии. – Якутск: ИМЗ СО РАН СССР, 1989. – 164 с.

[13] Горбунов А.П., Горбунова И.А. География каменных глетчеров и их аналогов в Евразии. – Алматы, 2013. – 184 с.

[14] Справочник по климату Казахстана. Многолетние данные. – Алматы, 2004. – Вып. 14. – 562 с.

REFERENCES

[1] Hock, R., G. Rasul, C. Adler, B. Cáceres, S. Gruber, Y. Hirabayashi, M. Jackson, A. Kääb, S. Kang, S. Kutuzov, A. Milner, U. Molau, S. Morin, B. Orlove, and H. Steltzer, 2019: High Mountain Areas. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press. Available from www.ipcc.ch Дата обращения 12.05.2021.

[2] Wagner T., Kainz S., Fischer A., Avian M., Krainer K., Winkler G. Assessment of liquid and solid water storage in rock glaciers versus glacier ice in the Austrian Alps // Science of the Total Environment 800 (2021) 149593 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149593>

[3] Maurer H., Hauck C. Instruments and methods geophysical imaging of alpine rock glaciers // Journal of Glaciology. Vol. 53, N 180. P. 110-120.

[4] Hausmann H., Krainer K., Bruckl E., Ullrich C. Internal structure, ice content and dynamics of Olgrube and Kaiserberg rock glaciers (Otzal Alps, Austria), determined from geophysical surveys// Austrian Journal of Earth Sciences. 2012. Vol. 105, N 2. P. 12-31. https://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_215816.pdf

[5] Leopold M., Williams M.W., Caine N., Volkel J., Dethier D. Internal structure of the Green Lake 5 Rock Glacier, Colorado Front Range, USA // Permafrost and Periglacial Processes. 2011. Vol. 22, N 2. P. 107-119. DOI: 10/1002/PPP.706

[6] Dyakova G.S., Olenchenko V.V., Ostanin O.V. Application of the method of electrotomography to study the internal structure of stone glaciers in Altai // Ice and Snow. 2017. Vol. 57, N 1. P. 69-76. doi:10.15356/2076-6734-2017-1-69-76 (in Russ.).

- [7] Dyakova G.S., Goreyavcheva A.A., Ostanin O.V., Olenchenko V.V., Biryukov R.Yu. Geophysical studies of the internal structure of glacial-permafrost stone formations in the Central Altai // *Ice and Snow*. 2020. Vol. 60, N 1. P. 109. doi: 10.31857/S2076673420010027 (in Russ.).
- [8] Seversky E.V., Olenchenko V.V., Gorbunov A.P. Influence of local factors on the distribution of the frozen rocks of the Zhosalykezen Pass (Northern Tien Shan) // *Cryosphere of the Earth*. 2014. Vol. XVIII, N 4. P. 13-22 (in Russ.).
- [9] Galanin A.A., Olenchenko V.V., Khristoforov I.I., Seversky E.V., Galanina A.A. Highly dynamic stone glaciers of the Tien Shan // *Cryosphere of the Earth*. 2017. Vol. XXI, N 4. P. 58-74. DOI: 10.21782/KZ1560-7496-2017-4(58-74) (in Russ.).
- [10] Zheltenkova N.V., Koshurnikov A.V., Gagarin V.E., Skosar V.V., Brushkov A.V., Spiriyakova K.A., Agapkin I.A., Khimenkov A.N. Application of electromagnetic sounding methods to prevent dangerous geocryological processes // *Collection of reports of the extended meeting of the Scientific Council on Earth Cryology RAS "Actual problems of geocryology"*, Moscow State University, May 15-16, 2018. M., 2018. Vol. 2, part 6. P. 145-149 (in Russ.).
- [11] Zheltenkova N.V., Gagarin V.E., Koshurnikov A.V., Nabiev I.A. Regime geocryological observations on the high mountain passes of the Tien Shan // *Arktika i Antarktika*. 2020. N 3. P. 25-43. DOI: 10.7256/2453-8922.2020.3.33535 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=33535 (in Russ.).
- [12] Gorbunov A.P., Titkov S.N. Stone glaciers of the mountains of Central Asia. Yakutsk: IMZ SB RAS USSR, 1989. 164 p. (in Russ.).
- [13] Gorbunov A.P., Gorbunova I.A. Geography of stone glaciers and their analogues in Eurasia. Almaty, 2013. 184 p. (in Russ.).
- [14] Reference book on the climate of Kazakhstan. Multi-year data. Almaty, 2004. Issue 14. 562 p.

А. Р. Медеу¹, А. В. Пиманкин², М. И. Гонтарь³, Н. В. Пиманкина⁴

¹ Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі, география ғылымдарының докторы, директор («География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Алматы, Қазақстан)

² Геолог («KazGeoplus» ЖШС, Алматы, Қазақстан)

³ Геофизик («KazGeoplus» ЖШС, Алматы, Қазақстан)

⁴ Г.ғ.к., қар және мұз ресурстарының динамикасын бақылау зертханасының меңгерушісі (Орталық Азия аймақтық гляциологиялық орталығы, Алматы, Қазақстан)

МОРЕН ТАСЫН ГЛЕЙЧЕРДІ ГЕФИЗИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУДІҢ АЛҒАШҚЫ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аннотация. Қазақстанның География және су қауіпсіздігі институтының және CAREGC компаниясының «Kazgeoplus» ЖШС-мен бірлесіп Моренный тау мұздығындағы 2021 жылғы далалық зерттеулердің нәтижелері ұсынылған. Жер үсті радиозондылау және электрлік барлау жұмыстарының деректері негізінде мұздатылған тау жыныстарының аймақтары. -мұз шөгінділері мен еріген суару аймақтары анықталды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері тау жыныстарының мұздықтарының денесінде жиналған үлкен көлемдегі судың болуы туралы ертедегі болжамдарды растайды.

Түйін сөздер: зондтау, тау жыныстарының мұздығы, мұздың қалыңдығы, электр барлау.

A. R. Medeu¹, A. V. Pimankin², M. I. Gontar³, N. V. Pimankina⁴

¹ Academician NAS RK, Doctor in Geography, Director (JSC «Institute of geography and water security», Almaty, Kazakhstan)

² Geologist (LLP «KazGeoplus », Almaty, Kazakhstan)

³ Geophysist (LLP «KazGeoplus», Almaty, Kazakhstan)

⁴ C.g.s., head of laboratory of monitoring of snow and ice resources (Central-Asian Regional Glaciological Centre, Almaty, Kazakhstan)

PRELIMINARY RESULTS OF GEOPHYSICAL STUDIES ON THE MORENNY ROCK GLACIER

Abstract. The results of field surveys of the Institute of geography and water safety, LLP “CARGC” and LLP “KazGeoplus” on the Morenny rock glacier in 2021 are presented. Data of GPR-sounding and electrical resistivity tomography have made it possible to distinguish zones of frozen rock-ice deposits and melt watered layers. Results of conducted surveys have confirmed early assumptions about great amount of water accumulated in the rock glaciers.

Keywords: electical sounding, geoelectrical survey, ice depth, rock glacier.

 МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

Скоринцева И.Б. 30 лет Независимости Казахстана..... 3

Гляциология – Гляциология – Glaciology

Медеу А.Р., Пиманкин А.В., Гонтарь М.И., Пиманкина Н.В. Предварительные результаты геофизического исследования каменного глетчера Моренный.....5
(*Medeu A.R., Pimankin A.V., Gontar M.I., Pimankina N.V.* Preliminary results of geophysical studies on the Morenny rock glacier)

Ландшафттану – Ландшафтоведение – Landscape science

Крылова В.С., Скоринцева И.Б., Басова Т.А., Алдажанова Г. Қазақстан республикасы Жамбыл облысының ауыл шаруашылығын игеру жерлерінің деградациялануын бағалау..... 10
(*Krylova V.S., Skorintseva I.B., Bassova T.A., Aldazhanova G.* Assessment of land degradation of agricultural development of Zhambyl region of the Republic of Kazakhstan)

**Геоморфология және экзогендік үрдістер
Геоморфология и экзогенные процессы
Geomorphology and exogenous processes**

Вейсов С.К., Хамраев Г.О. Методы защиты трубопроводов от процессов выдувания в пустыне Каракум..... 18
(*Veysov S.K., Hamrayev G.O.* Methods for protecting pipelines from blowing processes in the Karakum desert)
Халыков Е.Е., Лый Ю.Ф., Абитбаева А.Д., Тоғыс М.М., Валеев А.Г. Определение динамики переработки берегового уступа озера Алаколь с использованием лазерного сканера..... 23
(*Khalikov Ye.Ye., Lyi Yu.F., Abitbayeva A.D., Togys M.M., Valeev A.G.* Determination of the coastal retreat dynamics of the Alakol lake using laser scanner)

Гидрология – Гидрология – Hydrology

Таиров А.З., Абдибеков Д.У., Оразбекова К.С. Уточнение основных морфометрических характеристик озера Камыстыбас.....35
(*Tairov A.Z., Abdibekov D.U., Orazbekova K.S.* Clarification of the main morphometric characteristics of lake Kamystybas)

Исмуханова Л.Т., Кулбекова Р.А., Жәди А.Ә., Султанбекова Б.М. Гидрохимический режим озера Осек в Алматинской области..... 42
(*Ismukhanova L.T., Kulbekova R.A., Zhadi A.A., Sultanbekova B.M.* Hydrochemical regime of lake Osek in the Almaty region)

Валеев А.Г. Использование ресурсов подземных и поверхностных вод для хозяйственно-питьевых нужд Северо-Казахстанской области..... 48
(*Valeev A.G.* Use of underground and surface water resources for the economic and drinking needs of the North Kazakhstan oblast)

Таиров А.З., Сорокина Т.Е., Абдибеков Д.У., Толекова А. Отечественная наука в мониторинговых исследованиях и казахстанская государственность.....53
(*Tairov A.Z., Sorokina T.E., Abdibekov D.U., Tolekova A.* Domestic science in monitoring research and Kazakhstan's statehood)

**Ғылыми семинарлар мен конференциялар
Научные семинары и конференции
Scientific seminars and conferences**

Попов Н.В. Семинар «Снижение уязвимости населения в Центрально-Азиатском регионе от прорыва ледниковых озер в условиях изменения климата (GLOFCA)».....59

Редакторы *Т. Н. Кривобокова*
Компьютерлік беттеген
Д. Н. Калкабекова

Басуға 23.12.2021 қол қойылды.
Пішіні 60x88¹/₈. Офсеттік басылым.
Баспа – ризограф. 5,2 п.л.
Таралымы 300 дана.

* * *

«Нурай Принт Сервис» ЖШС
баспаханасында басылып шықты
050026, Алматы қ., Мұратбаев көшесі
75, оф.3. Тел.: +7(727)234-17-02

Редактор *Т. Н. Кривобокова*
Верстка на компьютере
Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 23.12.2021.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная.
Печать – ризограф. 5,2 п.л.
Тираж 300.

* * *

Отпечатано в типографии
ТОО «Нурай Принт Сервис»
050026, г. Алматы,
ул. Мұратбаева, 75, оф. 3.
Тел.: +7(727)234-17-02

Editor *T. N. Krivobokova*
Makeup on the computer of
D. N. Kalkabekova

Passed for printing on 23.12.2021.
Format 60x88¹/₈. Offset paper.
Printing – risograph. 5,2 pp.
Number of printed copies 300.

* * *

Printed in the publishing house
of the LLP «Nurai Print Service»
050026, Almaty, Muratbaev str., 75,
off. 3. Tel.: +7(727)234-17-02

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале публикуются статьи, посвященные проблемным вопросам географической науки и геоэкологии, а также научные сообщения теоретического, методического, экспериментального и прикладного характера, тематические обзоры, критические статьи и рецензии, в том числе в виде писем в редакцию, библиографические сводки, хроника научной жизни. Тексты статей и других материалов могут предоставляться на казахском, русском или английском языках. Редакция принимает материалы в электронном виде, набранные в текстовом редакторе Microsoft Word, в сопровождении идентичной бумажной версии. Поля: верхнее и нижнее – 2,4 см, правое и левое – 2,2 см. Текст (шрифт «Times New Roman») дается в одну колонку через межстрочный интервал 1,0 и для него устанавливается автоматический перенос. Страницы нумеруются. Материал статьи (текст, включая аннотации на казахском, русском и английском языках, рисунки, таблицы, список литературы) оформляется одним файлом. Объем статьи со всеми структурными элементами не должен превышать 50 000 знаков с пробелами (до 12 стр.), других материалов – 20 000 знаков с пробелами (до 4 стр.).

Рукописи статей оформляются следующим образом: 1) УДК (выравнивание текста «левый край», кегль 10); 2) через один интервал инициалы и фамилии всех авторов через запятую (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «начинать с прописных», кегль 11; если авторов несколько, после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); 3) через один интервал – ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает, город, страна (выравнивание текста «по центру», кегль 10; если авторов несколько, сведения даются о каждом из них отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); 4) через один интервал – название статьи без переноса (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «все прописные», кегль 14); 5) через один интервал – аннотация из 5–10 предложений, объемом до 1200 знаков с пробелами (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (русс. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)») на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10); 6) через один интервал 5–7 ключевых слов (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»), сортированных по алфавиту, на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10).

Основной текст разбивается на структурные элементы: введение, постановка проблемы, методика исследований, источники данных, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), источник финансирования исследований (при необходимости), список литературы. Перед списком литературы может помещаться благодарность лицам и организациям, оказавшим помощь. Не общепринятые аббревиатуры должны расшифровываться в тексте при первом упоминании. Параметры текста: абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 11.

Под заголовком «ЛИТЕРАТУРА» приводится список источников, на которые есть ссылки в тексте. Литература приводится сначала на языке оригинала, затем дублируется на английском языке «REFERENCES» (абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 9). В тексте ссылки на номера списка даются в квадратных скобках. Запись каждой библиографической ссылки в списке начинается с ее порядкового номера в тексте: «[1] Петрова С.Н. Научно-исследовательская деятельность ...»). Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1–2003 и тщательно выверяется автором. Транслитерация не допускается!

Далее следует резюме. Для статьи, предоставленной на *казахском языке*, требуются русский и английский переводы; на *русском языке* – казахский и английский переводы; на *английском языке* – казахский и русский переводы. Для авторов из зарубежья резюме на казахский язык переводится в редакции в соответствии с предоставленным на русском и английском языках. Структура двуязычных резюме: инициалы и фамилии всех авторов через запятую (после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает, город, страна (если авторов несколько, сведения даются отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); название статьи; аннотация, приведенная в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (рус. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)»); ключевые слова, приведенные в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»).

Таблицы набираются в формате Microsoft Word (не Microsoft Excel), кегль 9. В статье даются ссылки на все таблицы. Располагать их следует сразу после упоминания в тексте или на следующей странице. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Например, «Таблица 1 – Средний многолетний расход р. Жайык, м³/с». Размещать его следует над таблицей, без абзацного отступа (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Не допускается перенос части таблицы на следующую страницу. Большие таблицы допускается размещать на всю страницу с ориентацией «альбомная». Таблицы и графы в них должны иметь заголовки, сокращения слов не допускаются. Повторяющийся в разных строках графы таблицы текст из одного слова после первого написания допустимо заменять кавычками. Если он состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Рисунки должны быть выполнены в хорошем качестве, а их общее количество не превышать 5. Рисунки располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Все надписи на рисунках должны хорошо читаться; по возможности их следует заменять буквами или цифрами, а необходимые пояснения давать в тексте или в подрисуночных подписях. В подрисуночной подписи необходимо четко отделить (новая строка) собственно название рисунка от объяснений к нему (экспликация). Подрисуночные подписи должны соответствовать тексту (но не повторять его) и изображениям. Например, «Рисунок 1 – Карта плотности населения в бассейне р. Жайык, чел. на 1 км²» (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Фотографии должны быть четкими, без дефектов. Все рисунки также предоставляют отдельными файлами: для растровых изображений – в формате JPEG/TIFF/PSD, для векторных – в совместимом с Corel Draw или Adobe Illustrator. Разрешение растровых изображений в оттенках серого и RGB цветах должно быть 300 dpi, чёрно-белых – 600 dpi. Рекомендуемые размеры: ширина – 85, 120–170 мм, высота – не более 230 мм. При необходимости файлы могут быть заархивированы, предпочтительно в форматах ZIP или ARJ.

Математические обозначения и формулы нужно набирать в Microsoft equation и размещать в тексте отдельных строках, нумеруя только те, на которые есть ссылки в тексте. Русские и греческие буквы в формулах и статьях, а также математические символы и химические элементы набираются прямым шрифтом, латинские буквы – курсивом.

К статье следует приложить: 1) сопроводительное письмо; 2) рецензию на 1 стр.; 3) экспертное заключение об отсутствии секретных сведений в публикации, выданное организацией, в которой выполнена работа (в особых случаях возможно составление в редакции после внутреннего рецензирования); для нерезидентов Республики Казахстан экспертное заключение не требуется; 4) краткое заключение лаборатории (кафедры, отдела и др.), где выполнена представленная к публикации работа; 5) сведения о каждом авторе: ФИО (полностью), ученые степень и звание, должность и место работы, контактные E-mail, телефоны, факс.

Сданные в редакцию материалы авторам не возвращаются. Не соответствующие требованиям статьи не рассматриваются. Если статья отклонена, редакция сохраняет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

Все материалы проходят внутреннее и внешнее рецензирование. Редакция просит авторов отмечать все изменения, внесенные в статью после исправления или доработки текста по замечаниям рецензента (например, цветом). При работе над рукописью редакция вправе ее сократить. В случае переработки статьи по просьбе редакционной коллегии журнала датой поступления считается дата получения редакцией окончательного варианта. За достоверность приведенных в статье научных фактов полную ответственность несет автор (авторы в равной мере, если их несколько).

Адрес редакции журнала «География и водные ресурсы»:

Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99,
АО «Институт географии и водной безопасности».
Тел.: +7(727)2918129 (приемная); факс: +7(727)2918102
E-mail: ingeo@mail.kz и geography.geoecology@gmail.com
Сайт: <http://www.journal.ingeo.kz>